



14







کلیہ

Oct Oct 1947

19



507

T914.A  
C.1



كلية الهندسة

الكلية الجامعة السورية  
الخاصة  
بمصر  
١٩٤٧  
١٩٤٨  
١٩٤٩  
١٩٥٠  
١٩٥١  
١٩٥٢  
١٩٥٣  
١٩٥٤  
١٩٥٥  
١٩٥٦  
١٩٥٧  
١٩٥٨  
١٩٥٩  
١٩٦٠  
١٩٦١  
١٩٦٢  
١٩٦٣  
١٩٦٤  
١٩٦٥  
١٩٦٦  
١٩٦٧  
١٩٦٨  
١٩٦٩  
١٩٧٠  
١٩٧١  
١٩٧٢  
١٩٧٣  
١٩٧٤  
١٩٧٥  
١٩٧٦  
١٩٧٧  
١٩٧٨  
١٩٧٩  
١٩٨٠  
١٩٨١  
١٩٨٢  
١٩٨٣  
١٩٨٤  
١٩٨٥  
١٩٨٦  
١٩٨٧  
١٩٨٨  
١٩٨٩  
١٩٩٠  
١٩٩١  
١٩٩٢  
١٩٩٣  
١٩٩٤  
١٩٩٥  
١٩٩٦  
١٩٩٧  
١٩٩٨  
١٩٩٩  
٢٠٠٠  
٢٠٠١  
٢٠٠٢  
٢٠٠٣  
٢٠٠٤  
٢٠٠٥  
٢٠٠٦  
٢٠٠٧  
٢٠٠٨  
٢٠٠٩  
٢٠١٠  
٢٠١١  
٢٠١٢  
٢٠١٣  
٢٠١٤  
٢٠١٥  
٢٠١٦  
٢٠١٧  
٢٠١٨  
٢٠١٩  
٢٠٢٠  
٢٠٢١  
٢٠٢٢  
٢٠٢٣  
٢٠٢٤  
٢٠٢٥  
٢٠٢٦  
٢٠٢٧  
٢٠٢٨  
٢٠٢٩  
٢٠٣٠

# محاضرات ابن الهيثم التذكارية

المحاضرة السابعة

في

الأسلوب العلمي عند العرب

للمؤستاذ قررى مافظ طوقان

أُلقيت في يوم السبت ٢٤ المحرم سنة ١٣٦٥  
٢٩ ديسمبر سنة ١٩٤٥ (بمدرج الطبيعة بالكلية).

67445

مطبعة جامعة فؤاد الأول

١٩٤٦

Cat. Oct. 1947





## المحاضرات التي سبق إلّاؤها

المحاضرة الأولى لسنة ١٩٣٩ : الحسن بن الهيثم — الناحية العلمية منه وأثره المطبوع  
في علم الضوء — للأستاذ مصطفى نظيف بك  
أستاذ الطبيعة بكلية الهندسة .

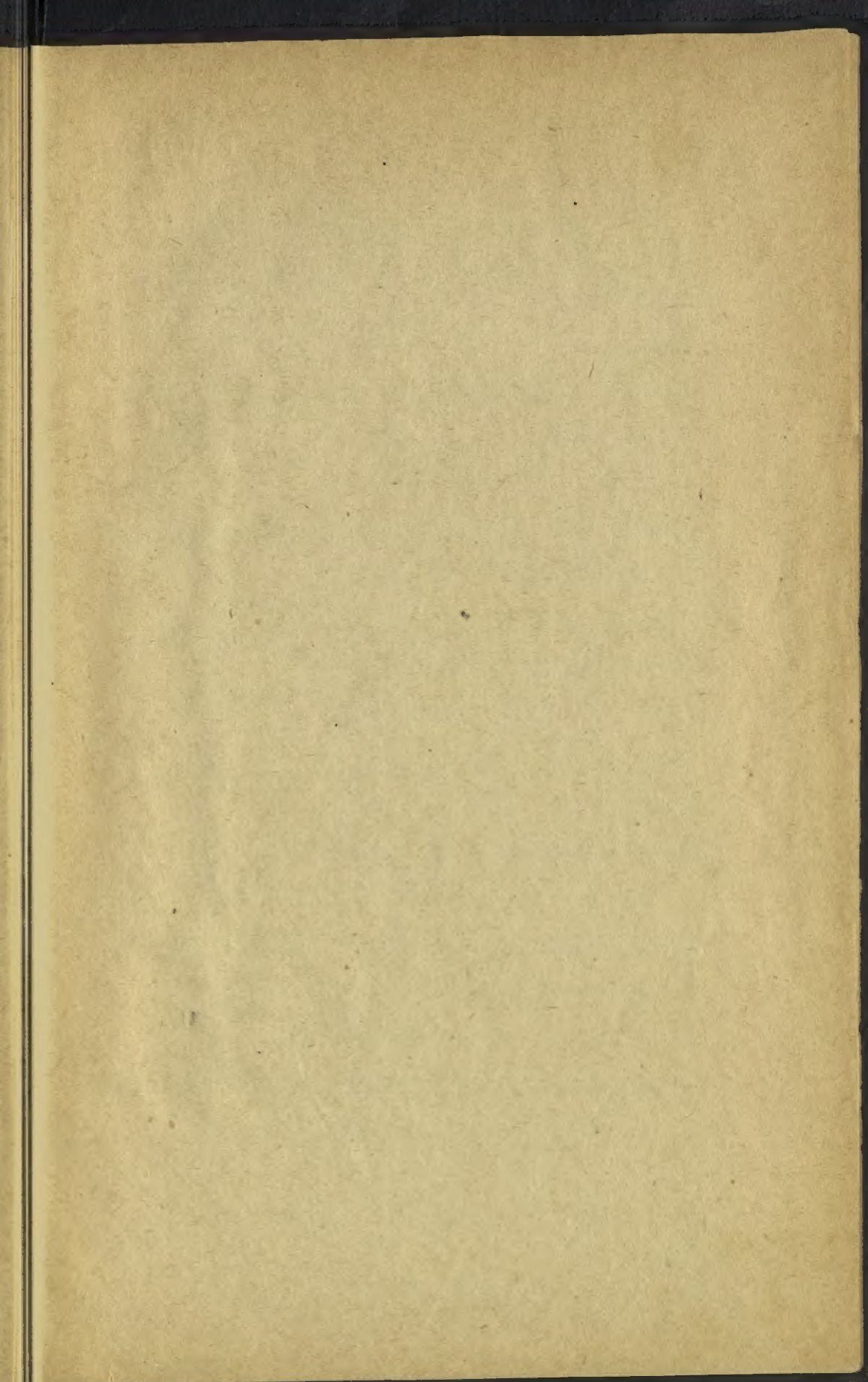
المحاضرة الثانية لسنة ١٩٤٠ : الخوارزمي وأثره في علم الجبر — للأستاذ الدكتور  
علي مصطفى مشرفة باشا عميد كلية العلوم .

المحاضرة الثالثة لسنة ١٩٤١ : أثر الحضارة الإسلامية في تقدم الكيمياء  
وانتشارها — للأستاذ عبد الحميد أحمد بك وكيل  
مصلحة الكيمياء .

المحاضرة الرابعة لسنة ١٩٤٢ : آراء الفلاسفة الإسلاميين في الحركة ومساهماتهم  
في التمهيد إلى بعض معاني علم الديناميكا  
الحديث — للأستاذ مصطفى نظيف بك أستاذ  
الطبيعة بكلية الهندسة .

المحاضرة الخامسة لسنة ١٩٤٣ : كمال الدين الفارسي وبعض بحوثه في علم الضوء —  
للأستاذ مصطفى نظيف بك أستاذ الطبيعة  
بكلية الهندسة .

المحاضرة السادسة لسنة ١٩٤٤ : نظرة المسلمين القدماء إلى تقدم العلوم ورقبها —  
للمغفور له الدكتور ياول كراوس .



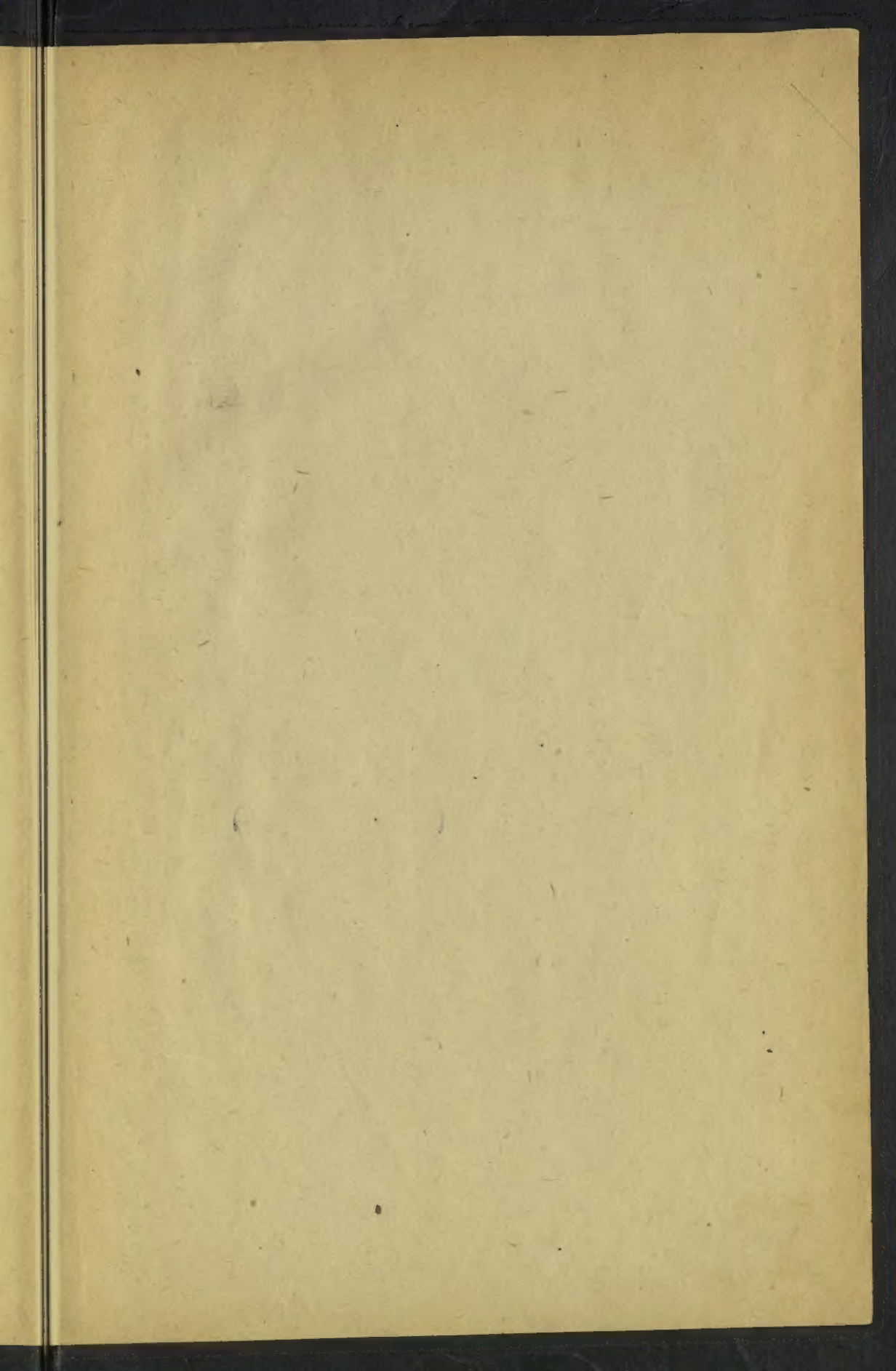


## مقدمة

أرى واجبا أن أتقدم بالشكر الخالص لمجلس كلية الهندسة ، ولالأستاذ مصطفى نظيف بك ، على دعوتي للمساهمة في محاضرات « ابن الهيثم » التذكارية وتهيئة محاضرة عام ١٩٤٥ لإلقائها في إحدى قاعات الكلية .

ولا شك أن ما جرت عليه الكلية منذ سنوات ست من تنظيم إلقاء محاضرات يتناول دراسات تمت بصلة إلى النواحي العلمية من عصر الحضارة الغربية ، تقليد قومي نبيل ، تستحق عليه الكلية الحمد والثناء . ولقد سبق واشترك في هذه المحاضرات عدد من كبار العلماء ، تناولوا بحوثا في ابن الهيثم والخوارزمي وماثر العرب في الكيمياء والحركة وغيرها . وكشفوا بذلك نواحي جديدة في الحضارة الإسلامية ، كما أزالوا سحب الغيوم عن نقاط غامضة في التراث العربي ، فقاموا بأجل خدمة نحو العلم والتاريخ القومي .

ولقد أوحى إليّ هذه البحوث موضوع المحاضرة الذي يدور حول « الأسلوب العلمي عند العرب » .





## الأسلوب العلمى عند العرب

كتبه

كان للعرب أساليب يسرون عليها فى الكتابة ، وقد أصابها تحوُّر وتطوُّر ، ففى فى صدر الإسلام ، غيرها فى العصر العباسى ، حين أخذ العباسيون يناصرون الحركات العلمية ، ويعملون على ازدهارها . وكان للثقافة الاغريقية والهندية ، والثقافات الأخرى ، التى أخذ عنها العرب أثر كبير على الأساليب ، وكذلك كان للحديث ، وللاُسس العلمية التى سار عليها ( علماء الحديث ) فى تحرى الأحاديث النبوية أثر فى إيجاد روح الدقة فى الكتابة وأسلوبها ، ولسنا بحاجة إلى القول إن أصول المنطق ، الذى اقتبسه العرب عن اليونان دخل فى الأسلوب أيضاً ، فسيطر إلى حد على الكثيرين من العلماء ، فكانوا يسرون فى كتاباتهم على قواعده وقوانينه ، وقد غلب على كثير منها روح علمى صحيح ، وإخلاص للحق والحقيقة .

ومن الطبيعى أن تختلف الأساليب باختلاف العلماء والباحثين ، فمن العلماء من كان يجمع فى أسلوبه بين الأدب والعلم ، ومنهم من كان طابعه الدقة والوضوح . وسار آخرون فى كتابة البحوث فى مختلف الفروع على أُسس علمية تقرب من الأسس الحديثة ، فقد حوت مظاهر الدقة فى التفكير والاستنتاج ما هو محل تقدير العلماء المحدثين . وسيتجلى فى هذه المحاضرة أن العرب عرفوا الطريقة العلمية الحديثة التى تعدّ من مبتكرات هذا العصر ، كما يتبين أن من العرب من سار عليها ، ومن سبق يكون « Bacon » فى إدراكها ، بل من سما عليه ، إذ أدرك من عناصرها ما لم يدركه يكون من بعده .

وكذلك سار بعض العلماء في البحوث الدينية ، على أساس علمي ، فوضعوا الرسائل في ذلك ، ووقفوا في عرضها عرضاً رائعاً ، هو في الواقع بداية للتأليف العلمي المنظم .

\*\*\*

امتاز العرب في الجمع بين فروع العلوم والأدب ، وفاقوا في هذا غيرهم ، فتجد بين علمائهم من وقف على روائع الأدب ، وغاص في دقائق العلم ، وجمع بينهما . ومن يطلع على كتاب الجبر للخوارزمي ، يجد أن المؤلف جمع بين الجبر والأدب ، وجعلهما متممين أحدهما للآخر ، فالمادة الرياضية مفرغة في أسلوب أخاذ ، لا رككة فيه ولا تعقيد ، ينم عن أدب رفيع ، وإحاطة بدقائق اللغة . ونظرة في كتب البيروني ، تبين كيف يتعاقب الأدب والرياضيات بما فيها الفلك والطبيعات . وليس أدل على ما قلت من كتاب التفهيم ، لأوائل صناعة التنجيم للبيروني — فالأسلوب في هذا الكتاب سلس ، خال من الالتواء ، يخرج منه القارئ بثروتين : أدبية ، وعلمية . ويشعر بلذتين : لذة الأسلوب العلمي ، ولذة المادة العلمية . وقد جاءت على طريقة السؤال والجواب .

وممن جمع في كتبه بين الأدب ، والنواحي الأخرى من المعرفة ، كالفلسفة والعلوم والتاريخ وغيرها . فالجاحظ مثلاً كان له فضل على الأدب والفلسفة جميعاً « ففي الأدب كان فضله ، أن أغزر معانيه ، وجعل له موضوعاً ، بعد أن كاد يكون شكلاً بحتاً ، فتقرأ رسائله ، فتجدها ناصعة الأسلوب ، غزيرة المعنى ، لها موضوع ولها شكل . هذه رسالة في القيان ، وهذه رسالة في المعلمين ، وهذه رسالة في الغناء ، حتى رسالة في الهجاء ، وهي رسالة ( الترييع والتدوير ) استطاع أن يجعل لها موضوعاً علمياً ، بل لعلها أحسن رسائله لمن شاء أن يعرف ، أي المسائل العلمية والعقلية والأدبية والفلسفية ، كانت تشغل الناس في عصر الجاحظ .

... وفضله على الفلسفة ، أنه صاغها صياغة أدبية قريبة إلى الأذهان ... فهو يمزج كلام أرسطو بأشعار الجاهليين وقول الفلاسفة بأقوال الأدباء ... ويخرج من ذلك كله إلى نتيجة تليد القارئ ، وتفدى العقل <sup>(١)</sup> . . . »

(١) ضحى الاسلام — أحمد أمين — ج ٣ ص ١٢٨



وكذلك أبو حيان التوحيدي ، امتاز بالجمع بين الأدب والحكمة ، وأضاف العلوم والمعارف ، وقد وفق في ذلك مع المحافظة على الحقيقة ، في أصدق مظاهرها .

وأرسل إلى الدكتور نيكول المستشرق التشيكي قبل عشر سنين كتاباً قديماً في الجبر لابن بدر . وبعد دراسته وجدت فيه نظاماً وتسلسلاً في ترتيب البحوث ، وشروحاً ضافية للمبادئ الأساسية ، وإبداعاً في حلول المسائل وعرض خطوات حلها عرضاً طريفاً ، فيه متاع فكري ولذة عقلية .

ونظرة في كتاب الفهرست ، لابن النديم ، نجد أنه سار فيه على أسلوب خاص اقتصادي ، لا إطالة فيه ، ودون لغو أو مقدمات . وهو يقول في ذلك « . . . والنفوس تشرئب إلى النتائج ، دون المقدمات ، وترتاح إلى العرض المقصود ، دون التطويل في العبارات » وهو يأتي إلى الفكرة ، فيعرضها بلا موارد أو تمهيد ، ويندفع إلى صميم الموضوع ، في دقة وإيجاز ، وضبط وإحكام . ويسيطر على ذلك كله روح علمي صحيح ، وهذا ما يجعلنا نرى أن ابن النديم يتحرى الصدق في كتابه العظيم ، ويسير في أمانة النقل إلى أبعد الحدود . ومن يتصفح الكتاب ومقدمته ، يتبين له صحة ما ذهبنا إليه . وكذلك امتاز أسلوب الفارابي بالإيجاز والعمق . وقد اعترف له بذلك ( كارادي فو ) . والفارابي مبتكر لا مقلد ، فقد أنتج عقله الحصب نظريات جديدة فيها ابتكار وفيها عمق آلف بين عناصر الفكر اليوناني القديم ، ونزعات المسلمين الحديثة . . .

قال ( ماسينيون ) « . . . وكان الفارابي أفهم فلاسفة الاسلام وأذكرهم للعلوم القديمة . وهو الفيلسوف فيها لا غير . وهو مدرك محقق » .

وهو واعترف مونك Munk بأن العرب قد اتخذوا أرسطو ، وفضلوه على غيره ، لأن طريقته التجريبية كانت أقرب إلى زعامتهم العلمية من مذهب أفلاطون الخيالي ، ولأن منطقهم كان سلاحاً نافعاً في المسائل الخلافية القائمة بين المدارس اللاهوتية المختلفة . وكان ابن سينا يسير في أسلوبه على أساس منطقي ،

لأنه على رأيه « الآلة العاصمة للذهن عن الخطأ فيما تتصوره ونصدق به ،  
والموصلة إلى الاعتقاد الحق باعطاء أسبابه ، ونهج سبله <sup>(١)</sup> » .

وفوق ذلك فأسلوبه علمي دقيق ، يتجلى هذا في تعريفه الحكمة وتقسيمها ،  
جاءلا المنطق آلة لها ، فعلى أصوله سار ، وعلى قواعده اعتمد في بحثه ودرسه .  
ومن علماء العرب من سار ( فيما بعد ) في أسلوبه على أساس التوفيق بين الشريعة  
والفلسفة ، كبن رشد ، وهو الذي كان يعتد بالنظر العقلي ، وقد غالى في هذا  
الاعتداد إلى درجة جعلته يحيز مخالفة الاجماع . وفي كتابه « نهات التهافت » نراه  
يبحث بقوة على معرفة الحق لصاحبه ، وشكره من أجله ، وعلى وجوب نبذ الهوى  
والتعصب بغير حق ، فذلك أجمل بالانسان ، وأدعى للانصاف . وهو يحاول دائماً  
أن يفسر المعجزات والنبوة تفسيراً يطابق العقل والقوانين الطبيعية العامة . ولا يقف  
الأمر عند هذا الحد ، بل ترى ابن رشد يمتاز بالوضوح ، وكثرة التفاصيل ،  
والحرية في العرض ، والتوسع فيه ، ورعاية العقل والوحي .

\*\*\*

ومن أساليب العرب ما يمتاز بطابع خاص ، هو الاخلاص للحق ، والدعوة  
إلى ذلك ، وإلى جعل البرهان دليلاً شاهداً . ولقد تضمنت بعض الرسائل القديمة  
نصائح وإرشادات إلى الكتاب ليسيروا عليها حين الكتابة ، هي في الواقع  
الأساس الذي يجب أن يسلكه أصحاب الأقلام في كل زمان .

ومن الطريف أن الدعوة إلى الانصاف ، وإلى الحق والصدق والمعرفة ،  
كانت تدخل في مقدمات الكتب القديمة . جاء في أول كتاب الرسالة العذراء ،  
لابراهيم بن المدر <sup>(٢)</sup> ما يلي : « فتق الله بالحكمة ذهنك ، وشرح بها صدرك ،  
وأنطق بالحق لساك ، وشرف به يانك » .

(١) ابن سينا كتاب النجاة طبعة سنة ١٩٣٨ ص ٣

(٢) تصحيح وشرح الدكتور زكي مبارك . طبعة سنة ١٩٣١



وابتدأ الجاحظ كتابه الشهير الحيوان <sup>(١)</sup> بما يلي : « جنبك الله الشبهة ، وعصمك من الحيرة ، وجعل بينك وبين المعرفة نسباً ، وبين الصدق سبباً ، وحجب إليك الثبوت ، وزين في عينك الإنصاف ، وأذاقك حلاوة التقوى ، وأشعر قلبك عز الحق ، وأودع صدرك البر واليقين ، وطرد عنك ذل اليأس ، وعرفك ما في الباطل من الذلة ، وما في الجهل من القلة » .

ثم وقال ابن الهيثم في مقدمة كتاب المناظر ، بأن غرضه في جميع ما يستقر به ويتصفحه ( استعمال العدل لا اتباع الهوى ) وأنه يتحرى في سائر ما يميزه وينتقده ( طلب الحق لا الميل مع الآراء ) حتى يظفر بالحقيقة ويصل إلى اليقين .

وقد بين ابن الهيثم أن من الغايات التي توخاها في تصنيف الكتب والرسائل ، إفادة من يطلب الحق ويؤثره في حياته ، وبعد مماته .

و فوق ذلك يتجلى لنا من مصنفاته أنه كان متواضعاً منصفاً ، دفعه إخلاصه للحق إلى الاعتراف بالفضل لذويه ، وتقدير العلماء السابقين حق التقدير . وقد ذكر البيهقي أن ابن الهيثم قال : ( إذا وجدت كلاماً حسناً لغيرك فلا تنسبه إلى نفسك واكتف باستفادتك منه . فإن الولد يلحق بأبيه ، والكلام بصاحبه ، وإن نسبت الكلام الحسن الذي لغيرك إلى نفسك ، فينسب غيرك نقصانه ورذائله إليك » .

وذهب بعض الكتاب إلى أكثر من هذا فجاءوا بالصفات التي يجب أن يتحلى الكاتب بها ، والشروط التي عليه أن يتقيد بها ، وقد وردت هذه بالتفصيل في كتاب ( الرسالة العذراء ) .

ثم ومن العلماء الذين امتازوا بروح علمي صحيح البيروني ، وهو من أكبر الباحثين الذين تركوا مآثر خالدة في العلوم والتاريخ . ساح في الهند أربعين عاماً بقصد البحث والدرس ، وخرج من ذلك بوقوفه على علوم الهند وفلسفتها ،

(١) الجاحظ — كتاب الحيوان ج ١ ص ٢ طبعة ١٣٢٣ هـ .

وقد استطاع أن يسدى إلى اللغة العربية خدمة جليلة ، إذ أكسبها مرونة على التعبير عن دقائق التفكير الهندى .

كان البيرونى باحثاً علمياً مخلصاً للحق نزيهاً . وقد بين أن التعصب عند الكتاب هو الذى يحول دون تقريرهم للحق ، يتجلى ذلك فى مقدمة كتابه النفس القيم « الآثار الباقية عن القرون الخالية » حيث يقول « .. وبعد فقد سألتى أحد الأدباء عن التواريخ التى تستعملها الأمم ، والاختلاف الواقع فى الأصول التى هى مبادئها ، والفروع التى هى شهورها ، والأسباب الداعية لأهلها إلى ذلك ، وعن الأعياد المشهورة ، والأيام المذكورة للأوقات والأعمال .. » إلى أن يقول : « ... وأبتدى فأقول : إن أقرب الأسباب إلى ماسئت ، هو معرفة أخبار الأمم السالفة ، وأبناء القرون الماضية ، لأن أكثرها أحوال عنهم ، ورسوم باقية من رسومهم ونواميسهم ، ولا سبيل إلى التوصل إلى ذلك من جهة الاستدلال بالمعقولات ، والقياس بما يشاهد من المحسوسات سوى التقليد لأهل الكتب والمثل ، وأصحاب الآراء والتحل المستعملين لذلك ، وتصيير ما هم فيه أسأ ، يبنى عليه بعده ، ثم قياس أقاويلهم وآرائهم فى إثبات ذلك بعضها ببعض بعد تزيه النفس عن العوارض المردثة لأكثر الخلق والأسباب المعية لصاحبها عن الحق وهى كالعادة المسأوفة والتعصب والتظافر ، واتباع الهوى والتغالب بالرتاسة ، وأشباه ذلك ... » .

ويتبين من المآثر التى خلفها البيرونى فى مختلف ميادين العلوم ومن كتابه الشهير الآثار الباقية ، أنه كان باحثاً دقيق الملاحظة ، وناقداً صائب النقد يعتمد على المشاهدة ، ولا يأخذ إلا بما يوافق العقل . يكتب رسالاته وكتبه مختصرة ومنقحة ، وبأسلوب مقنع ، وبراهين مادية .

وقد انتقد البيرونى المنهج الذى اتبعه الهندود ، لأنه على رأيه غير علمى وحافل بالأوهام . واستطاع بأسلوبه أن يبين أحسن بيان وجوه التوافق بين الفلسفة الفيثاغورية والافلاطونية والحكمة الهندية والكثير من مبادئ الصوفية . ويمكن



القول إن البيروني يرى « أن العلم اليقيني لا يحصل إلا من إحساسات يؤلف بينها العقل على نمط منطقي<sup>(١)</sup> ». وهذا على ما يظهر هو الذي سيطر على طريقة البيروني ، ومن هنا كان منهج نهجاً علمياً تتجلى فيه دقة الملاحظة والفكر المنظم .

ولدينا رسالة لفخر الدين الرازي ، في اعتقادات فرق المسلمين والمشركيين ، وقد درسناها فوجدنا أنها مختصرة ، ولكنها واضحة لا غموض فيها ولا تعقيد ، تسيطر عليها قوانين المنطق ، وبسودها منهج تاريخي منظم . وكان الرازي في هذه الرسالة مؤرخاً حقاً ، أملت عليه روحه العلمية وإخلاصه للحق والحقيقة ، أن لا يتعرض للمخالفين بالتشنيع والتقليل من أهميتهم .

وعلى ذكر الإخلاص للحق ، وتوخي الحقيقة والدقة العلمية ، لا بد لنا من الإشارة هنا إلى الطرق التي اتبعها علماء الحديث في الوصول إلى تمييز الحديث الموضوع من الحديث الصحيح .

فقد وضع جماعة منهم طرقاً وقواعد للتوصل إلى الحقيقة في الحديث « تنفق في جوهرها واتجاهها والأنظمة التي كشفها علماء أوروبا فيما بعد في بناء علم الميثودولوجية<sup>(٢)</sup> » .

وللقاضي عياض رسالة في علم المصطلح ، هي أنفس ما صنف في مجموعها « وقد سماها القاضي إلى أعلى درجات العلم والتدقيق » ويعترف الدكتور رسم بفضلها فيقول : « وعلى الرغم من مرور سبعة قرون عليها فإنه ليس بإمكان رجال التاريخ في أوروبا وأميركا أن يكتبوا أحسن منها في بعض نواحيها . وأن ما جاء فيها من مظاهر الدقة في التفكير والاستنتاج تحت عنوان ، تحرى الرواية والحجى باللفظ ، يضاهي أدق ما ورد في الموضوع نفسه في أهم كتب الأفرنج في ألمانيا وفرنسا وأميركا وانكلترا<sup>(٣)</sup> » .

(١) دي بوير — تاريخ الفلسفة في الإسلام — ص ١٨٥

(٢) الدكتور أسد رسم — مصطلح التاريخ . راجع المقدمة .

(٣) الدكتور أسد رسم — مصطلح التاريخ . راجع المقدمة الصفحة ٥ .

وقد ثبت أن المسلك الذي اتبعه العرب في تنقية الحديث وتمييز صحيحه من موضوعه قد أثر إلى حد في أساليب العلماء ، إذ أبان لهم أهمية اتباع الطرق التي تؤدي إلى الحق ، كما أوضح لهم منهاجاً دقيقاً للسير بموجبه ، للوصول إلى الحقيقة ، وإلى الصحيح من الوقائع والأخبار والأقوال . وكذلك كان للأساليب التي اتبعها علماء الحديث فضل كبير على التاريخ « وأصبحت القواعد التي ساروا عليها في تحري الحقيقة هي المعول عليها لدى المؤرخين المعاصرين » ومحل تقديرهم وإعجابهم .

وأيضاً فقد سار المعتزلة في أسلوبهم على أساس العقل وكان العقل مقياسهم . وهذا ما جرد كتاباتهم وآراءهم من الأساطير الخرافية . وفي أقوال بعض المتكلمين من المعتزلة تجد ما يدل على أنهم قد وضعوا في العرية الأسس التي بنى عليها فيما بعد ( علم البحث والمناظرة ) . روى الأصفهاني قال : « . . . اجتمع متكلمان فقال أحدهما : هل لك في المناظرة ؟ فقال على شرائط ألا تنضب ، ولا تعجب ، ولا تشغب ، ولا تحكم ، ولا تقبل على غيري وأنا أكلمك ، ولا تجعل الدعوى دليلاً ، ولا تجوز لنفسك تأويل مثلها على مذهبي ، وعلى أن تؤثر التصادق وتفتاد لتعارف ، وعلى أن كلا منا يعني مناظرته على أن الحق ضالته والرشد غايته . . . » .

أليس في هذه الأقوال الجامعة يتجلى الروح العلمي الصحيح ، الذي كان له أكبر الأثر في أسلوب الكثيرين من الفلاسفة والعلماء ، مما جعل هؤلاء يتوخون في كتاباتهم الحقيقة ، والوصول إلى الحق ، ويلجأون في سبيل ذلك إلى السير على أساس علمي دقيق .

لقد سار النظام — وهو ذو عقلية قوية سابقة لزمانها ، كما يقول الأستاذ أحمد أمين : في كتاباته على الشك والتجربة ، وهما الركنان الأساسيان للذهان سببا النهضة الحديثة في أوروبا ، فاعتبر الشك أساساً للبحث ، وقد قال بهذا الشأن : « . . . الشاك أقرب إليك من الجاحد ، ولم يكن يقين قط حتى صار فيه شك . ولم ينتقل أحد من اعتقاد إلى اعتقاد غيره ، حتى يكون بينهما حال شك <sup>(١)</sup> » .



وعلى ذكر الشك نذكر قولاً لأبي هاشم البصري ، وهو « الشك ضرورى لكل معرفة » .

وإستخدام النظام التجريبى ، كما إستخدامها الآن الطبيعى والكىماوى فى مختبره جاء فى ، كتاب الحيوان للجاحظ ، أنه اتصل بمحمد بن على بن سليمان الهاشمى ، وشاركه فى عملية فيها شئ من الطرافة ، وهى أن يسقى الحمر للحيوان ليرصد نتائج ذلك ، فخرّبوها على كل عظيم الجنة ، كالابل والجواميس والبقرة ، ثم على الخيل العناق والبرازين « ثم فلما فرغ من كل عظيم الجنة واسع الحفرة صار إلى الشاء والظباء ، ثم صار إلى النصور والسككب ، وإلى ابن عرس وحتى أناهم حاوى فأرغبوه ، فكان يحنال لأفواه الحيات حتى يصب فى حاق أجوافها بالاقاع ... فابصروا تلك الاختلافات فى هذه الأجناس المختلفة ... » .

وكان محمد بن على بن سليمان الهاشمى ذا مال وجاه ساعده على إحضار أصناف السباع واسكارها ليختبر أحوالها ، فقد احتال على أسد مقم الأظفار فسماه ، ليعرف مقدار احتماله . وهنا يقول النظام « ... إنه لم يجد فى جميع الحيوانات أملك سكرأ من الطي ، ولولا أنه من الترفه اكننت لايزال عندى الطي حتى أسكره ، وأرى طرائف ما يكون منه » . . . . . وهناك تجارب أخرى ذكرها النظام ، ووردت فى كتاب الحيوان للجاحظ . وهذه التجارب هى أمثلة على البحث العلمى والتجربة الصحيحة القائمة على الدقة والمنطق السليم .

ووضع النظام منهجا بديعا للدرس . فهو ينقد من يسير فى تعلمه على طريقة حشو المعلومات فى الذهن ، وأنه ينبغى على طالب العلم أن يتخير من الكتب الجيد المتقى ، لأن العلم ليس فى جمع الكتب وحفظ ما فيها وإنما هو بالتعقل .

وجاء الجاحظ بعد النظام ، وسار على غراره فى منهج البحث وتحرير العقل وفى الشك والتجربة قبل الايمان واليقين . قال الجاحظ : « ... تعلم الشك فى المشكوك فيه تعلما ، فلو لم يكن ذلك الا تعرف التوقف ، ثم التثبت ، لقد كان

ذلك مما يحتاج إليه<sup>(١)</sup> . . . . » . ويأتى بعد ذلك التفريق بين العوام والخواص في التفكير فيقول : « . . . . والعوام أقل شكوكا من الخواص ، لأنهم لا يتوقفون في التصديق ولا يرتابون بأنفسهم ، فليس عندهم إلا الإقدام على التصديق المجرد ، أو على التكذيب المجرد . . . . » .

قال ، سلطان العقل لا يسلم بشئ إلا إذا استساغه العقل ، فالأدب عنده خاضع للنقد ، وكذلك فلسفة أرسطو وغيره من فلاسفة اليونان ، حتى الحديث نقده ، ولم يقبل الأخذ به إلا على أساس العقل . وإذا اختلف الناس بالحكم لعقل لا لغيره . ومن يطلع على كتابه الشهير الحيوان يتبين له صحة ما ذهبنا إليه ، وأنه هاجم بعض رجال الحديث ، لأنهم على رأيه جماعون لا يشغلون عقولهم ، وقد قال عنهم « . . . . ولو كانوا يروون الأمور مع علمها وبرهانها خفت المؤونة ، ولكن أكثر الروايات مجردة . وقد اقتصرنا على ظاهر اللفظ دون حكاية العلة ودون الاخبار عن البرهان . . . . » .

✱ وفي هذا الكتاب تتجلى دقة الملاحظة والتمحيص ، فهو يلجأ إلى التجربة ليتحقق من صحة نظرية أو رأى من الآراء . يجرب بنفسه في الحيوان والنبات ويشك ويستمر في الشك ، بل ويدعو اليه حتى تثبت صحة النظريات والآراء . وكان يفضل التجربة على كل نقل . ولا يأخذ بقول أحد حتى يتحقق ذلك بنفسه والأمثلة على ذلك عديدة في كتاب الحيوان . وكان يجرى في تفسيره للظواهر والطباع حسب المعقول وطباع الأشياء وأبان صراحة بأن العقل الصحيح يجب أن يكون أساساً من أسس التشريع .

ووظهر من علماء العرب من دعى إلى الدقة في العمل ، وإلى إجراء التجارب والاحتياط في الاستنتاج . من هؤلاء جابر بن حيان من أعلام علماء العرب الذين أسدوا أجل الخدمات إلى الكيمياء والعلوم الطبيعية .



لقد دعى جابر إلى الاهتمام بالتجربة ، وحث على إجرائها مع دقة الملاحظة كما دعى إلى التأنى وترك العجلة ، وقال بأن واجب المشتغل في الكيمياء هو العمل وإجراء التجربة ، وأن المعرفة لا تحصل إلا بها . وطلب من الذين يعنون بالعلوم الطبيعية أن لا يحاولوا عمل شيء مستحيل ، أو عديم النفع ، وعليهم أن يعرفوا السبب في إجراء العملية ، وأن يفهموا التعليقات جيدا . . « لأن لكل صنعة أساليبها الفنية <sup>(١)</sup> » على حد قوله . وطالبهم بالصبر والثابرة ، والتأنى باستنباط النتائج .

وكان لجابر هذا فضل كبير على من أتى بعده من كيميائي العرب والاسلام ، حتى أن بعض العلماء اعتبر الكتابة غير دقيقة ، إن لم يسبقها تجارب . قال الجليدي عن الطغرائي « كان الطغرائي رجلا على جانب عظيم من الذكاء ، ولكنه لم يعمل إلا قليلا من التجارب . وهذا أمر يجعل كتاباته غير دقيقة <sup>(٢)</sup> . . » .

ومن علماء العرب الذين اشتهروا بالتدقيق حين البحث في النبات ، رشيد الدين ابن الصوري ، فقد كان يستصحب معه مصورا ( حين البحث عن الحشائش في منابها ) ومعه الاصباغ والليق على اختلافها وتوقعها فكان « . . يتوجه إلى المواضع التي بها النبات فيشاهده ويحققه ويريه للمصور ، فيعتبر لونه ومقدار ورقه وأغصانه وأصوله ويصور بحسبها ويجهد في محاكمتها . ثم انه سلك أيضا في تصوير النبات مسلكا مفيدا ، وذلك أنه كان يرى النبات في إبان ظراوته فيصوره ثم يريره إياه وقت كاله وظهور بذوره فيصوره ثلوه ذلك . ثم يريره أيضا وقت ذويه ويبسه فيصوره فيكون الدواء يشاهده الناظر إليه في الكتاب ، وهو على انحاء ما يمكن أن يراه في الأرض ، فيكون تحقيقه له أتم ومعرفة آيين <sup>(٣)</sup> . . » ولا أظن أن علماء النبات في هذا العصر أكثر دقة وتمحيصا من ابن الصوري .

وننتقل الآن إلى الدستور الذي وضعه بعض علماء العرب للبحث العلمي والفلسفي ، وقد ورد في كتاب إخوان الصفاء .

(١) محاضرات ابن الهيثم التذكارية — المحاضرة الثالثة للأستاذ عبد الحميد احمد . ص ١١

(٢) محاضرات ابن الهيثم التذكارية — المحاضرة الثالثة للأستاذ عبد الحميد احمد ص ١٢

(٣) ابن أبي أصيبعة — طبقات الأطباء — ج ٢ ص ٢١٩

لقد وصف بعض العلماء المحدثين بأن هذا الدستور محكم ورائع . ويرى الباحثون أنه وليد المنطق الذي اقتبسه العرب عن اليونان ، ويدللون على ذلك بالمقارنة بين مواده والمقولات العشر المبهاة عند اليونان (قاطيغورياس) فلقد شرح الأستاذ مظهر في مقال ظهر في كتاب (نواح مجيدة من الثقافة الاسلامية) أبواب دستور البحث العلمي ، ثم أعقب عليه بشرح المقولات فثبت له « .. إن أسلوب البحث عند أسلافنا أصله يوناني ، أو بالحرى مستمد من أصل يوناني ... » ولا يخفى أن ليس في هذا ما يضير أو ينقص من قدر العرب العلمي ، فالإنسان دائماً وأبداً يأخذ ما عمله غيره ، ويزيد عليه إذا استطاع .

ومن الرسالة السابعة من رسائل إخوان الصفاء ، التي تبحث في الصنائع العلمية ، يتبين أن العرب اتبعوا دستوراً محكماً في البحث العلمي ، ينحصر في تسعة أحكام . وها هي كما وردت في الجزء الأول<sup>(١)</sup> .

السؤال الأول : هل هو ؟ يبحث عن وجدان شيء أو عن عدمه ،  
والجواب نعم أو لا .

السؤال الثاني : ما هو ؟ يبحث عن حقيقة الشيء ..

السؤال الثالث : كم هو ؟ يبحث في مقدار الشيء .

السؤال الرابع : كيف هو ؟ يبحث عن صفة الشيء .

السؤال الخامس : أي شيء هو ؟ يبحث عن واحد من الجملة أو عن بعض من الكل .

السؤال السادس : أين هو . يبحث عن مكان الشيء أو عن رتبته .

السؤال السابع : متى هو ؟ يبحث عن زمان كون الشيء .

السؤال الثامن : لم هو ؟ يبحث عن علة الشيء المعلوم .

السؤال التاسع : من هو ؟ يبحث عن التعريف للشيء .



وتدل هذه الأسئلة على الاتجاه العلمى الذى كان بعض علماء العرب يسرون عليه فى بحوثهم وكتاباتهم ، وهو يَحصر اتجاهات العقل « . . . ولكن لا يقر المتجه الذى ينبغي أن يتجه فيه العقل إزاء كل بحث بعينه <sup>(١)</sup> . . . » .

ولا يقف الأمر عند هذا الحد ، بل نجد أنه وجد عند العرب وبين علماءهم من كشف عناصر الطريقة العلمية المعروفة الآن ، والتي تميز هذه الحضارة عن التي سبقها . وقد جعلنا بحثنا يدور حول السؤال الآتى :

« هل وجد فى العرب من سار على الطريقة العلمية وسلك فى أصولها ؟ »

ما كنت أظن أن للعرب أثراً فى كشف عناصرها ، والتمهيد إلى أصولها حتى بحثت فى مآثر العرب فى الطبيعة ، واطلعت على كتاب ( الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ، لمصطفى نظيف بك ) .

ويشتمل هذا الكتاب النفيس القيم على بحوث علم الضوء الموجودة فى كتاب المناظر لابن الهيثم ، وفى مقالات أخرى ، وقد أخذها مصطفى نظيف بك ، وتبين النظر واتجاهات التفكير فيها ، وبعد أن درسها ومحصها ، وأعمل فيها التحليل والموازنة والمناقشة ، ثبت له أن ابن الهيثم « قد توافرت فيه مميزات أولى التفكير العلمى الصحيح » . وهى كما يقول نظيف بك « تدل على مدى نضج الفكر ، وعمق النظر فى عصر ابن الهيثم » .

والواقع أنه لم يخطر ببالى أن الطريقة العلمية الصحيحة ، قد عرفها ابن الهيثم على النحو الذى وردت فى بحوثه فى الضوء .

وأرى قبل التبدل عليها أن ألفت النظر إلى أن علماء العرب لم يتوسعوا فى الطريقة ، ولم ينقلوها على النحو الذى توسع فيها ، واستغلها علماء أوروبا وأميركا الآن ، كما أنهم لم يدركوا ما لهذا الأسلوب من شأن خطير ، كما أدركه علماء هذا العصر . ولكن يمكن القول إن كتاب المناظر لابن الهيثم يدل على أنه وجد

(١) نواح جديدة من الثقافة الإسلامية ص ٤٢

في العرب من سار في بحوثه على الطريقة العلمية ، كما وجد بين علمائهم من سبق  
يكون Bacon في إنشائها ، بل ومن زاد على طريقته التي لا تتوافر فيها جميع  
العناصر اللازمة في البحوث العلمية .

أما العناصر الأساسية في طريقة البحث العلمي الحديث فهي : الاستقراء  
والقياس والاعتماد على المشاهدة أو التجربة والتمثيل .

ولقد أدرك ابن الهيثم الطريقة المثلى ، وقال بالأخذ بالاستقراء والقياس  
وبالتمثيل ، وضرورة الاعتماد على الواقع الموجود على المتوال المتبع في البحوث  
العلمية الحديثة . ففي كتاب المناظر عند البحث مثلاً في كيفية الابصار ، واختلاف  
العلماء فيه يقول : « ونبتدى في البحث باستقراء الموجودات ، وتصفح أحوال  
المبصرات ، وتميز خواص الجزئيات ، ولننقط باستقراء ما يخص البصر في حال  
الابصار ، وما هو مطرد لا يتغير ، وظاهر لا يشبه من كيفية الاحساس . ثم نترقى  
في البحث والمقاييس على التدرج والتدريب ، مع انتقاد المقدمات ، والتحفظ من  
الغلط في النتائج ، ونجعل غرضنا في جميع ما نستقرئه وتصفحه استعمال العدل  
لا اتباع الهوى ، ونتحري في سائر ما نميزه ونتفقه طلب الحق ، لا الميل مع الآراء »  
إلى أن يقول : « ولعلنا ننهي بهذا الطريق إلى الحق الذي به يتلج الصدر ، ونصل  
بالتدرج والتلطف إلى الغاية التي عندها يقع اليقين ، ونظفر مع النقد والتحفظ  
بالحقيقة التي يزول معها الخلاف ، وتنحسم بها مواد الشبهات . . . وما نحن مع ذلك  
برآء مما هو في طبيعة الانسان من كدر البشرية ، ولكننا نجتهد بقدر ما هو لنا  
من القوة الانسانية ، ومن الله نستمد العون في جميع الأمور <sup>(١)</sup> » .

ومن أقواله هذه تنجلي لنا الحطة ، التي كان يسير عليها في بحوثه ، وأن غرضه  
في جميع ما يستقرئه ويتصفحه ( استعمال العدل لا اتباع الهوى ) وبعد ذلك نراه  
رسم الروح العلمية الصحيحة ، وبين أن الأسلوب العلمي هو في الواقع مدرسة  
للخلاق العالي ، فقواعده التجرد عن الهوى والانصاف بين الآراء ، فيكون قد سبق



علماء هذا العصر في كونه لمس المعاني وراء البحث العلمى الحديث . وكان يرى في الطريق المؤدى إلى الحق والحقيقة ما ( يثلج الصدر ) على حد تعبيره — وهذا ما يراه باحثو هذا العصر من رواد الحقيقة العاملين على إظهار الحق فان وصلوا إلى ذلك ، فهذا غاية ما يرغبون ويؤمنون .

وابن الهيثم في طريقته العلمية ، التى اتبعها في بحوثه وكشوفه الضوئية ، قد سبق ليكون في طريقته الاستقرائية ، وفوق ذلك سما عليه ، وكان أوسع منه أفقاً وأعمق تفكيراً . وهو وإن لم يكن ، كما عني ، يكون بالفلسف النظرى ، وتأليف المؤلفات التى يعرض فيها الآراء النظرية في طرق البحث ، ويلزم العلماء بها إلزاماً ، فحسبه أنه اتبع الطريقة الصحيحة في بحوثه ، وجرى عليها عملاً وفعلاً وأن الأمر جاء منه عن يده وروية ، وإمعان فكر ، وحسن تقدير <sup>(١)</sup> .

ويذهب نظيف بك إلى أكثر من هذا فيقول : « بل إن ابن الهيثم قد عمق تفكيره إلى ما هو أبعد غوراً مما يظن أول وهلة ، فأدرك ما قال به من بعده ( ماك ) و ( كارك بيرسون ) وغيرها من فلاسفة العلم المحدثين في القرن العشرين . أدرك الوضع الصحيح للنظرية العلمية وأدرك وظيفتها الحققة بالمعنى الحديث <sup>(٢)</sup> . ويستشهد على ذلك بما رواه البيهقي عنه قال : « وكان ابن الهيثم يقول في بعض رسائله . تخيلنا أوضاعاً ملائمة للحركات السماوية ، فلو تخيلنا أوضاعاً أخرى غيرها ملائمة أيضاً لتلك الحركات ، لما كان من ذلك التخيل مانع ، لأنه لم يقم البرهان على أنه لا يمكن أن يكون سوى تلك الاوضاع ، أوضاع أخر ملائمة مناسبة لهذه الحركات <sup>(٣)</sup> » .

وهنا يقرر ابن الهيثم ، إن نظرية بطليموس في الحركات السماوية ، التى تخيلها الأقدمون لا يوجد برهان يحتمها ، وعلى ذلك يؤخذ بهذه النظرية إذا كانت ملائمة للواقع من تلك الحركات ، ويحيز قيام نظرية بجانب نظرية أخرى ما دامت

(١) مصطفى نظيف بك — الحسن بن الهيثم — ج ١ ص ٣٢

(٢) مصطفى نظيف بك — الحسن بن الهيثم — ج ١ ص ٣٦

(٣) مصطفى نظيف بك — الحسن بن الهيثم — ج ١ ص ٣٦

هي أيضاً تلائم وتناسب الواقع المعلوم « وهو في تفكيره هذا قد أجاز استبدال النظرية الفلكية الحديثة بنظرية بطليموس قبل أن يضطر العلم إلى ذلك بقرون . بل هو قد أجاز الموقف الذي يقفه علم الطبيعة الحديث في الوقت الحاضر إزاء نظرية الكم ، والنظرية الموجية مثلاً . . . » .

والآن يمكن القول إنه من نصوص أقوال كثيرة لابن الهيثم يتبين « . . . أن تفكيره قد اتجه إلى الواجهة التي يتجه إليها التفكير العلمي الحديث ، وأنه ليس من المغالاة أيضاً أن نقول إنه قد أدرك عن يئنه الطريقة الحديثة في البحث العلمي ، وأدرك الأوضاع الصحيحة لما نسميه الحقائق العلمية <sup>(١)</sup> . . . » .

وفعلاً سلك ابن الهيثم في بحوثه الطريقة الحديثة في البحث ، وقد وصل بسلوكة إلى الحقيقة التي ينشدها بالمعنى الذي رآه ، وهذا ما يتجلى بأجلى بيان وأبلغ صورة في الكتاب النفيس « الحسن بن الهيثم — بحوثه وكشوفه البصرية » تأليف نظيف بك .

ومن الحق أن أشير إشارة بسيطة إلى موضوعات كتاب المناظر . فلقد استدل ابن الهيثم في جميع بحوثه ، في الضوء ، على القواعد والقوانين الأساسية بتجارب ، واستعان بأجراء التجارب بالمعنى الذي نفيه الآن ، وذهب إلى أبعد من ذلك ، فقد أدرك قيمة التجربة في البحوث العلمية « فهو لا يعتمد على التجربة في إثبات القواعد ، أو القوانين الأساسية فحسب ، بل يعتمد عليها أيضاً في إثبات النتائج التي تستنبط بالقياس بعد ذلك من تلك القواعد والقوانين <sup>(٢)</sup> . . . » .

ومن ميزات ابن الهيثم ، أنه كان يشرح الجهاز . وبين وظيفة أجزائه المختلفة ، واستعمل أجهزة مبتكرة لشرح الانعكاس والانطاف . وتدل تجاربه وحساباته أنه استطاع أن يجمع بين مقدرته الرياضية ، وكفايته العلمية الممتازة « . . . يدل عليها صنع الأجهزة واستعمالها في الأغراض المختلفة . . . » .

(١) مصطفى نظيف بك — الحسن بن الهيثم — ج ١ ص ٣٧

(٢) مصطفى نظيف بك — الحسن بن الهيثم — ج ١ ص ٤٤

وكذلك يمتاز كتاب المناظر ببنية ابن الهيثم بالقياس . فهو بعد أن ثبت المبادئ الأولية بالتجربة ، يتخذ تلك المبادئ قضايا يستنبط منها بالقياس النتائج التي تفضي إليها . ويشرح على هذا النمط كثيراً من الظواهر الهامة في الضوء .

ويتبين من بحوث الكتاب أيضاً أن ابن الهيثم أدرك قيمة التمثيل في البحوث العلمية ، ولهذا استعان به في بعض المواضع ، وكان فيها موفقاً ، وفي أحدها مبتكراً وملمها .

والذي نستخلصه من ما أثر ابن الهيثم وتناجه الفكري ، أنه سلك في البحث العلمي سبيلاً تتوافر فيه خصائص البحث العلمي . وقد خرج نظيف بك من دراسته بحوث ابن الهيثم في الضوء بالقول الآتي : « . . . ليكن ابن الهيثم قد استفاد بمعلومات من تقدموه وبحوث من تقدموه ، فقد استفاد حتماً طوعاً أو كرهاً . ولكنه أعاد البحث عن كل هذه الأمور من جديد ، ونظر فيها جميعاً نظراً جديداً لم يسبقه إليه أحد من قبله . واتجه في هذا النظر وجهة جديدة لم يولها أحد من المتقدمين . وأصلح الأخطاء ، وأتم النقص ، وابتكر المستحدث من المباحث ، وأضاف الجديد من الكشف ، وسبق في غير قليل من ذلك الأجيال والعصور . واستوفى البحث إجمالاً وتفصيلاً . وسلك في البحث سبيلاً تتوافر فيها خصائص البحث العلمي ، مع ما في هذه الطرق من قصور ، ومع ما فيها من ميزات . واستطاع أن يؤلف من كل ذلك وحدة مترابطة الأجزاء ، على قدر ما كان يمكن أن ترتبط به أجزاءها في عصره . إن وجدنا فيها نقصاً أو عيباً ، فتللك سنة الله في المباحث العلمية . وهو فيها لم يبدع ولم يبتكر خصب ، بل هو أيضاً أقام بها الأسس التي اتبني عليها صرح علم الضوء من بعده . . . »

الآن . . . وقد استعرضنا بإيجاز أسلوب العرب العلمي ، نرى إتماماً لمحاضرتنا الإتيان على أثر هذا الأسلوب في العلم ، حاصرين بحثنا في تقدم العلوم الطبيعية والفلكية والرياضية بصورة عامة .



قال (تدراير) الامريكي في كتابه ( المنازعة بين العلم والدين ) « .. لقد كان تفوق العرب في العلوم ناشئا عن الأسلوب الذي توخوه في مباحثهم ، وهو أسلوب اقتبسوه من فلاسفة اليونان ، فانهم تحققوا أن الأسلوب العقلي لا يؤدي إلى التقدم ، وأن الأمل في وجدان الحقيقة يجب أن يكون معقوداً بمشاهدة الحوادث ذاتها . ومن هنا كان شعارهم في أبحاثهم الأسلوب التجريبي ، والدستور العلمي . . . » إلى أن قال « .. وهذا الأسلوب هو الذي أوجب لهم هذا الترقى الباهر ، في الهندسة والمثلثات ، وهو أيضاً الذي أدامهم إلى اكتشاف علم الجبر ، ودعاهم لاستعمال الأرقام الهندية . . . » .

لقد سبق القول بأن العرب وضعوا أساس البحث العلمي بالمعنى الحديث ، وأنهم امتازوا بالملحظة وحب الاستطلاع والرغبة في التجربة والاختبار ، فأنشأوا ( العمل ) ليمتحنوا نظرياتهم وليستوثقوا من صحتها . استنبطوا من مبادئ الميكانيكا وقوانينها الأساسية ماساعد على تقدمها ونموها . بحثوا في السوائل ولهم فيها شروح وتطبيقات لم يصل إليها غيرهم . ابتدعوا طرقا واخترعوا آلات لاستخراج الوزن النوعي لكثير من المعادن والأحجار الكريمة والسوائل والأجسام التي تذوب في الماء . واستعملوا أنواعا من الموازين ، لم تكن معروفة ، واخترع الخازن ميزانا غريب التركيب لوزن الأجسام في الهواء والماء .

وعمل البيروني تجربة لحساب الوزن النوعي ، واستعمل لذلك وعاء مصبه متجه إلى أسفل ، بوساطته تمكن من معرفة مقدار الماء المزاح ، ومن هذا الأخير ووزن الجسم في الهواء حسب الوزن النوعي . وقد وجدته لثمانية عشر عنصرا ومركبا بعضها من الأحجار الكريمة . وكان حسابه دقيقا آثار دهشة العلماء وأعجابهم .

ووضع الخازن كتابا في الطبيعة سماه ( كتاب ميزان الحكمة ) هو من أروع الكتب التي ألقت في العربية . واعترف ( بلتين ) في الأكاديمية الأمريكية بما لهذا الكتاب من الشأن والأثر . ومن هذا الكتاب يتبين أنه كان لديه آلة

لقياس حرارة السوائل ، وفكرة عن الجاذبية ، كما يتبين أن العرب عرفوا بعض تفصيلات الضغط الجوي . فقد ثبت أنهم قالوا بأن الهواء كالماء يحدث ضغطاً من أسفل إلى أعلى ، على أى جسم مغمور فيه . ومن هنا استنتج علماء العرب أن وزن الجسم في الهواء ينقص عن وزنه الحقيقي وأن كثافة الهواء في الطبقات السفلى أكبر منها في الطبقات العليا ، وأن الهواء لا يمتد إلى ما لا نهاية ، بل ينتهي عند ارتفاع معين . وهذه المبادئ والحقائق ، كما لا يخفى ، هي الأساس الذي بنى عليه الأوروبيون فيما بعد بعض مخترعاتهم كالبارومتر ومفرغات الهواء .

لا قد يجهل كثيرون أن ابن يونس هو الذى اخترع بندول الساعة أو الرقاص واعترف بذلك ( سيدو ) و ( سارطون ) و ( نيلور ) و ( سديك ) و ( بيكر ) وغيرهم وكان عند العرب فكرة عن قانون الرقاص . يقول سمث : « .. ومع أن الرقاص هو من وضع ( غاليليو ) إلا أن كمال الدين لاحظته وسبقه في معرفة شيء عنه . وكان الفلكيون يستعملون البندول لحساب الفترات الزمنية في الرصد . . » ومن هنا يظهر أن العرب سبقوا ( غاليليو ) في اختراع الرقاص وفي معرفة شيء عنه . ثم جاء من بعدهم ( غاليليو ) وبعد تجارب عديدة استطاع أن يستنبط قوانينه ، فوجد أن مدة الذبذبة تنوقف على طول البندول وقيمة عجلة التناقل ، وأفرغ ذلك في القالب الرياضى المعروف ، فوسع دائرة استعمال الرقاص ، وحنى الفوائد الجليلة منه . ولا يتسع المجال لسرد ما كتبه العرب في الروافع والموسيقى والصوت ، ولكن فى وسعنا أن نقول إنهم وضعوا فى هذا كله مؤلفات نفيسة ، استقى منها علماء أوروبا فى عصر النهضة . وكانت لهم منهلاً نهلوا منه ، وأساساً بنوا عليه كثيراً من المكتشفات والمخترعات .

لولا العرب لما كان علم البصريات على ما هو عليه الآن ، ولما تقدم علماء الطبيعة والفلك تقدمهما العجيب . ويرجع السبب فى ذلك إلى الطريقة العلمية التى سار عليها ابن الهيثم ، فى بحوثه عن الضوء ، فهو فى مقدمة الذين أضافوا إلى هذا العلم . ظهر فى أوائل القرن الخامس للهجرة ، وكان عالماً بالبصريات وأول

مكتشف بعد ( بطليموس ) ، كما تقول دائرة المعارف البريطانية . وضع مؤلفاً قيمياً في البصريات ، سماه ( المناظر ) وفيه تتجلى عبقرية ابن الهيثم ( كما مر ) إذ أتى على بحوث مبتكرة في الضوء ، سار فيها على أسلوب علمي ( بالمعنى الحديث ) كما وصف فيه تجارب دقيقة ، نجريها الآن في المدارس الثانوية . ولقد استعان ابن الهيثم بالجبر والمثلثات والهندسة بنوعها في حل كثير من معضلات الضوء ، ووضع كل ذلك في لغة لا تعقيد فيها . وفي رأيه ( كبار علماء أوروبا ) أن هذا الكتاب من أفضل الكتب ، وأغزرها مادة ، وأعمقها أثراً في تقدم الطبيعة ، ولعله من أعظم الكتب العلمية التي ظهرت في القرون الوسطى .

✧ من هذا الكتاب يتبين أن ابن الهيثم ، ( هو الذي أضاف القسم الثاني من قانون الانعكاس القائل بأن زاويتي السقوط والانعكاس واقعتان في مستوى واحد وقد أدخل في كتابه هذا بعض المسائل المهمة ، عرف بعضها باسم ( مسائل ابن الهيثم ) . ومن هذه المسائل ما اشتهر كثيراً وشغل عقول طائفة من علماء أوروبا بعد عصر النهضة ، وقد حلها بطرق هندسية مبتكرة .

✧ وضع مرآة مكونة من بعض حلقات كرية ، ولكل منها نصف قطر معلوم ، ومركز معلوم . اختارها ، بحيث تعكس جميع الأشعة الساقطة عليها في نقطة واحدة . وقاس كلا من زاويتي السقوط والانكسار ، وبين أن بطليموس كان مخطئاً في نظريته القائلة بأن النسبة بين زاويتي السقوط والانكسار ثابتة . وقال : بأن هذه النسبة لا تكون ثابتة ، بل تتغير ، ولكنه مع ذلك لم يوفق إلى استخراج القانون الحقيقي للانكسار . وأجرى تجارب عديدة لاستخراج العلاقة بين زاويتي السقوط والانكسار ، واستعمل في ذلك جهازاً قوامه حلقة مدرجة من النحاس تنمر وهي في وضع رأسي إلى نصفها بالماء . وهذا يشبه الجهاز الذي نستعمله في قياس الزاويتين وقد شرح ابن الهيثم في كتبه بعض الظواهر الجوية التي تنشأ عن الانكسار فكان أسبق العلماء إلى ذلك .



فمن الظواهر التي أوردتها وشرحها ، الانكسار الفلكي ، أي أن الضوء الذي يصل إلينا يعاني انكساراً باختراقه الطبقة الهوائية المحيطة بالأرض . ومن ذلك ينتج انحراف في الأشعة ولا يخفى ما لهذا من شأن في الرصد . وقد علل كثيراً من الظواهر الفلكية الناشئة عن الانكسار تعليلاً صحيحاً . وكتب في الحالة التي ترى حول الشمس أو القمر ، وعلل ظهور قرص الشمس (أو القمر) بالقرب من الأفق على شكل بيضوي . وقال إن شعاع النور يأتي من الجسم المرئي إلى العين ، وأوضح هذا القول بتحليل بديع وشرح واف لم يسبق إليه . وكتب في الزئبق الكري ، وفي تعليل الشفق ، وقال إنه يظهر ويختفي عندما تهبط الشمس ١٩ درجة تحت الأفق ، وأن بعض أشعة النور الصادرة من الشمس تنعكس عما في الهواء من ذرات عائمة وترتد إلينا فنرى ما انعكست عنه . وبين أن الزيادة الظاهرة في قطري الشمس والقمر حينما يكونان قريبين من الأفق وهمية . وقد علل هذا الوهم تعليلاً علمياً دقيقاً فبناه على أن الإنسان يحكم على كبر الجسم أو صغره بشيئين : الأول الزاوية التي يبصر منها ، وهي التي يطلق عليها زاوية الرؤية . والثانية قرب الجسم أو بعده عن العين . وابن الهيثم من أسبق من كتب عن العين وأقسامها ، وأول من رسمها بوضوح تام . وبين كيف تنظر إلى الأشياء بالعينين في آن واحد . وأن الأشعة تسير من الجسم المرئي إلى العينين . ومن ذلك تحدث صورتان في البصرين في موضعين مماثلين .

هو وقد بحث كمال الدين الفارسي عن ظاهرة قوس قزح . نجد ذلك في ذيل كتابه تنقيح المناظر وقد شرحها شرحاً وافياً هو الأول من نوعه بالقياس إلى الشروح التي سبقته . وبحث العرب كذلك في المرايا المحرقة ، وكانت بحوث ابن الهيثم فيها جلية ودقيقة دلت على إحاطته التامة بكيفية تجمع الأشعة التي تسقط على السطح موازية للمحور بعد انعكاسها عنه ، وله بحوث في المرايا المختلفة تناول فيها أحوال الصور التي ترى فيها وأوضاعها ومواضعها .

تبين مما مر أن لعلماء العرب وعلى رأسهم ابن الهيثم أثراً عظيماً في الضوء في إضافاتهم الكثيرة إليه مما لم يسبقهم إليها أحد ، فقد بعثوا البحث في بعض

الموضوعات التي تتعلق ( بالضوء ) واتجهوا فيها اتجاهاً جديداً ، وسياقاً منطقياً ، وأنشأوا حلولاً مبتكرة » . . . وضعت الأمور في أوضاعها الصحيحة ، وصارت النواة التي تكثف ، ونما حولها علم الضوء . . . » .

\* \* \*

برع العرب في الرياضيات ، وأجادوا فيها وأضافوا إليها إضافات أثارت إعجاب علماء الغرب ودهشتهم ، فقد اعترفوا بفضل العرب وأثرهم الكبير في خدمة العلم وال عمران . وقد اطلع العرب على حساب الهنود ، وأخذوا عنهم نظام الترقيم على حساب الجمل . وكان لدى الهنود أشكال عديدة للأرقام ، فهدبوا بعضها ، وكوّنوا من ذلك سلسلتين ، عرفت إحداها بالأرقام الهندية وهي التي تستعملها هذه البلاد ، وأكثر الأقطار الإسلامية والعربية ، وعرفت الثانية باسم الأرقام الفارسية ، وقد انتشر استعمالها في بلاد المغرب والأندلس ، وعن طريق الأندلس دخلت هذه الأرقام أوروبا ، وعرفت باسم الأرقام العربية .

وليس المهم هنا تهذيب العرب للأرقام الهندية وإدخالها إلى أوروبا . بل المهم ابتداء طريقة جديدة لها — طريقة الإحصاء العشري — واستعمال الصفر لما نستعمله له الآن . ومن المرجح أن العرب وضعوا علامة الكسر العشري ، ومما لا شك فيه أنهم عرفوا شيئاً عنه .

وضع العرب مؤلفات كثيرة في الحساب ، وترجم الأوروبيون بعضها ونقلوا منها ، وكان لها أكبر الأثر في تقدم الحساب . وإتا لتنين من هذه المؤلفات أنهم بحثوا في الأعداد وأنواعها وخواصها ، وتوصلوا إلى نتائج هامة فيها ارتفاع ، وفيها متاع ، وأنهم استعملوا مسائل يحد فيها من يحاول حلها ما يشد الذهن ويقوى العقل . بحثوا في الأعداد المتحابة والمتواليات العددية والهندسية وقوانين جمعها — ومن هذه تتجلى لنا قوة الاستنباط والاستنتاج التي اتصفوا بها . ولا يتسع المجال لتفصيلها فليراجعها من شاء في كتابنا « تراث العرب العلمي » .

وفوق ذلك كان للعرب أسلوب خاص في إجراء العمليات الحسابية ، فكانوا يوردون طرقاً عديدة لكل عملية . ومن هذه الطرق ما هو خاص بالمتدئين وما يصح أن يتخذ وسيلة للتعليم . ولقد اتبه رجال الترية في أوروبا إلى قيمة هذه الأساليب المسطورة في كتب الحساب العربية من وجهة الترية ، فأوصوا بها وباستعمالها عند تعليم المتدئين ، وتقول مجلة الترية الحديثة « . . . وهذا ما حدا بنا إلى درس الأساليب المتنوعة في كتب الحساب القديمة العربية بشيء من التعمق والتوسع ، وفعلنا قد وجدنا بينها طرقاً عديدة يحسن الاستفادة منها في التعليم . . » .

ولهذا السبب أتت المجلة على بعض هذه الأساليب ، وأقامت الدليل على فوائدها في أحد أعدادها ، ليستفيد منها الأساتذة والمعلمون في تدريس الحساب .

واشتغل العرب بالجبر ، وأتوا فيه بالعجب العجيب ، حتى أن كاجورى قال : « . . . إن العقل ليدعش عندما يرى ما عمله العرب في الجبر » وهم أول من أطلق لفظة جبر على العلم المعروف بهذا الاسم ، وعندهم أخذ الألف في هذه اللفظة Algebra وكذلك هم أول من ألف فيه على منهج علمي منظم ، وأول من ألف فيه محمد ابن موسى الخوارزمي في زمن المأمون . وكان كتابه في الجبر منهلاً نهلاً منه العلماء العرب والغريون على السواء ، واعتمدوا عليه في بحوثهم ، وأخذوا عنه كثيراً من النظريات . وكان لهذا الكتاب أثر عظيم في تقدم علمي الجبر والحساب . بحيث يصح القول بأن الخوارزمي وضع علم الجبر وعلمه وعم الحساب للناس أجمعين . . . » .

قسم العرب المعادلات ستة أقسام ، ووضعوا حلولاً لكل منها ، وحلوا المعادلات الحرفية ، واستخدموا الجذور الموجبة ، ولم يحلوا أن المعادلة ذات الدرجة الثانية لها جذران ، كما استخرجوا جذري المعادلة إذا كانا موجبين ، وحلوا كثيراً من معادلات الدرجة الثانية بطرق هندسية ، يدلنا على ذلك كتاب الخوارزمي وغيره من كتب علماء العرب في الجبر . ووضعوا حلولاً جبرية وهندسية لمعادلات ابتدعوا لها مختلفة التركيب ، واستعملوا الرموز في الأعمال الرياضية



وسبقوا الغربيين أمثال ( فيثا وستيفن وديكارت ) في هذا المضمار . ومن يتصفح مؤلفات القلصادى يتبين صحة ما ذهبنا إليه . فلقد استعمل لعلامة الجذر الحرف الأول من كلمة جذر ( ج ) والمجهول الحرف الأول من كلمة شيء ( ش ) يعنى ( س ) ، ولربح المجهول الحرف الأول من كلمة مال ( م ) يعنى س<sup>٢</sup> ، وللمكعب المجهول الحرف الأول من كلمة كعب ( ك ) يعنى س<sup>٣</sup> ، كما استعمل لعلامة المساواة حرف ( ل ) وللنسبة ثلاث نقط ( . . . ) ولا يخفى ما لاستعمال الرموز من أثر بليغ في تقدم الرياضيات العالية .

وحل العرب معادلات الدرجة الثالثة ، وقد أجادوا في ذلك ، وابتكروا مبتكرات بديعة ، هى محل إعجاب علماء أوروبا . قال كاجورى : « إن حل المعادلات التكيفية بواسطة قطوع الخروط من أعظم الأعمال التى قام بها العرب .. » ويقول ( بول ) إن ثابتاً بن قرة حل معادلات من الدرجة الثالثة بطرق هندسية مشابهة لطرق علماء أوروبا في القرنين السادس عشر والسابع عشر ، فيكونون بذلك قد سبقوا ( ديكارت ) و ( بيكر ) وغيرها في هذه البحوث . وحلوا بعض أوضاع المعادلات ذات الدرجة الرابعة وكشفوا النظرية القائلة بأن مجموع مكعبين لا يكون مكعباً ، وهذا أساس نظرية فرما .

ومن حلولهم هذه وغيرها نتبين أنهم جمعوا بين الهندسة والجبر ، واستخدموا الجبر في بعض الأعمال الهندسية ، كما استخدموا الهندسة لحل بعض الأعمال الجبرية فهم بذلك وازعوا أساس الهندسة التحليلية . ومن بحوث ابن قرة ومن حلوله بعض الأعمال ، نتبين أن العرب مهدوا للتكامل والتفاضل Calculus وهذا ما أتينا عليه في كتابنا « تراث العرب العلمى » . ولا يخفى أن الرياضيات الحديثة تبدأ بالهندسة التحليلية التى ظهرت فى شكل مفصل منظم فى القرن السابع عشر الميلاد ، وتبعها فروع الرياضيات بسرعة ، فنشأ علم التكامل والتفاضل ، ويقول الأستاذ كارنسكى : « ... ويرجع الأساس فى هذا كله ( أى فى تقدم الرياضيات ونشوء التكامل والتفاضل ) إلى المبادئ والأعمال التى وضعها علماء اليونان ، وإلى الطرق المبتكرة التى وضعها علماء الهند . وقد أخذ العرب هذه المبادئ

وتلك الأعمال والطرق ودرسوها ، وأصلحوا بعضها ، ثم زادوا عليها زيادات هامة تدل على نضج أفكارهم وخصب عقولهم .

وبعد ذلك أصبح التراث العربي حافزاً لعلماء إيطاليا وأسبانيا ، ثم لبقية بلدان أوروبا إلى دراسة الرياضيات والاهتمام بها . وأخيراً أتى ( فينا ) ووضع مبدأ استعمال الرموز في الجبر . وقد وجد فيه ديكارت ما ساعده على التقدم ببحوثه في الهندسة خطوات واسعة فاصلة مهدت السبيل لتقدم العلوم الرياضية وارتقاها تقدماً وارتقاء نشأ عنهما علم الطبيعة الحديث ، وقامت عليهما مدينتنا الحالية ... » .

وبحث العرب في نظرية ذات الحدين التي يمكن بواسطتها رفع مقدار جبري ذي حدين إلى عدد صحيح موجب ، واشتغلوا ببراهين النظريات المختصة في مربعات ومكعبات الأعداد الطبيعية التي عددها ( ن ) كما وجدوا قانوناً لاستخراج مجموع الأعداد الطبيعية المرفوع كل منها إلى القوة الرابعة ، وغنوا بالجذور الصم ، وقطعوا في ذلك شوطاً ، وأوجدوا طرقاً لمعرفة القيم التقريبية للأعداد والكيات التي لا يمكن استخراج جذورها ، واستعملوا في ذلك طرقاً جبرية تدل على قوة الفكر وسعة العقل ، ويقول جنتر Gunther « إن بعض هذه العمليات لايجاد القيم التقريبية أبانت طرقاً لبيان الجذور الصم بكسور متسلسلة ... »

وتعجبون إذا قلنا إنه وجد في الأمة العربية من مهد لاكتشاف اللوغارتمات ، وقد يكون هذا موضع دهشة واستغراب ، فلقد تبينت بعد البحث في مآثر ابن يونس في المثلثات أن فكرة تسهيل الأعمال المعقدة التي تحتوى على الضرب ، واستعمال الجمع بدلاً منه قد وجدت عند بعض علماء العرب قبل ( نابيير ) كما ثبت لي من البحث في مآثر ابن حمزة وبحوثه في المتواليات العددية والهندسية أنه مهد للذين أتوا من بعده موضوع اللوغارتمات . وقد أوضحت ذلك في كتاب « تراث العرب العلمي » .

والحقيقة أنه ما دار في خدي أنني سأجد بحوثاً لعالم عربي ، كابن حمزة هي في حد ذاتها الأساس والخطوة الأولى في وضع أصول اللوغارتمات . قد يقول

بعضهم إن (نايير) لم يطلع على هذه البحوث ولم يقتبس منها شيئاً ، قد يكون ذلك ولكن أليست بحوث ابن حمزة في المتواليات تعطى فكرة عن مدى التقدم الذى وصل إليه العقل العربى فى العلوم الرياضية ؟

لولا العرب لما كان علم المثلثات على ما هو عليه الآن ، فالإلهم يرجع الفضل الأكبر فى وضعه بشكل علمى منظم مستقل عن الفلك . وفى الإضافات الأساسية الهامة التى جعلت كثيرين يعدونه عالماً عربياً ، كما عدوا الهندسة عالماً يونانياً . ولا يخفى ما لعلم المثلثات من أثر فى الاكتشاف والاختراع وفى تسهيل كثير من البحوث الطبيعية والهندسية والصناعية .

استعمل العرب جيب القوس بدلاً من وتر القوس الذى كان يستعمله علماء اليونان ولهذا منزلة عالية فى تسهيل حلول الأعمال الرياضية . وهم أول من أدخل المماس فى عداد النسب المثلثية . وبرهنوا على أن نسبة جيوب الأضلاع بعضها إلى بعض كنسبة جيوب الزوايا فى أى مثلث كروى ، واستعملوا المماسات والقواطع ونظائرهما فى قياس الزوايا والمثلثات ، ويعترف العلامة سوتر Suter بأن لهم الفضل الأكبر فى إدخالها إلى حساب المثلثات ، وعملوا الجداول الرياضية للجيب ، وقد حسبوا جيب ٣٠ دقيقة ، فكان حسابهم صحيحاً إلى ثمانية أرقام عشرية ، وكشفوا العلاقة بين الجيب والمماس والقاطع ونظائرهما ، وتوصلوا إلى معرفة القاعدة الأساسية لمساحة المثلثات الكروية ، كما كشفوا القانون الخامس من القوانين الستة التى تستعمل فى حل المثلث الكروى القائم الزاوية . وألف ابن الأفلح نسخة كتب فى الفلك يبحث أولها فى المثلثات الكروية ، وكان له أثر بليغ فى المثلثات وتقدمها . واخترع العرب حساب الأقواس التى تسهل قوانين التقويم وترجع من استخراج الجذور التربيعية . وقد اطلع علماء الأفرنج فى القرن الخامس عشر على مؤلفات ابن الأفلح ، والطوسى وغيرهما ، ونقلوها إلى لغاتهم . وكان لكتاب الطوسى ( شكل القطاع ) أثر كبير فى الرياضيات ، وتبجلى لنا عظمة الطوسى ومنزلته فى تاريخ الفكر الرياضى إذا علمنا أن المثلثات هى ملح كثير من العلوم الطبيعية والبحوث الفلكية والموضوعات الهندسية ، وأنه لا يمكن لهذه



أن تستغنى عن المثلثات ومعادلاتها . ولا يخفى أن هذه المعادلات هي عامل أساسي في استغلال القوانين الطبيعية والهندسية في ميدان الاختراع والاكتشاف .

أما في الفلك ، فلم يقف العرب فيه عند حد النظريات ، بل خرجوا إلى العمليات والرصد ، فهم أول من أوجد بطريقة علمية مبتكرة طول درجة من خط نصف النهار وأول من عرف أصول الرسم على سطح الكرة ، وقالوا باستدارة الأرض بل وتشكك بعضهم في سكونها ، وعملوا الأزياج الكثيرة العظيمة النفع ، وهم الذين ضبطوا حركة أوج الشمس وتداخل فللكها في أفلاك أخر ، وكشفوا بعض أنواع الخلل في حركة القمر ، واخترعوا الأسطرلاب والربع ذات الثقب ، وحسبوا الحركة المتوسطة للشمس في السنة الفارسية . وحسب البتاني ميل فلك البروج على فلك معدل النهار وكان حسابهم دقيقاً جداً ، ودققوا في حساب طول السنة الشمسية ، وأخطأوا في الحساب بمقدار دقيقتين و ٢٢ ثانية ، وحققوا مواقع كثير من النجوم وقالوا بانتقال نقطة الرأس والذنب للأرض ، ورصدوا الاعتدالين الربيعي والخريفي ، وكتبوا عن كلف الشمس ، وعرفوها قبل غيرهم . وأصلحوا المجسطى ، وأتوا بمذاهب جديدة في بعض الحركات الفلكية . ويقول الدكتور سارطون : « إنه على الرغم من نقص هذه المذاهب الجديدة فإنها مفيدة جداً ومهمة جداً ، لأنها سهلت الطريق للنهضة الفلكية الكبرى فيما بعد . . . » وأوحت بحوثهم الفلكية لكبلر أن « يكشف القانون الأول من قوانينه الثلاثة الشهيرة وهي اهليلجية فلك السيارات » وعملوا الجداول الدقيقة لبعض النجوم ، ولهذه منزلة عالية عند علماء الفلك عند البحث في تاريخ النجوم ومواقعها وحركاتها . ويمكن القول إن العرب عندما تعمقوا في درس الفلك طهروه من التنجيم وأرجعوه إلى ما تركه علماء اليونان علماء رياضياً مبنياً على الرصد والحساب وعلى فروض لتعليل ما يرى من الحركات والظواهر الفلكية . وهم ( أى العرب ) لم يصلوا بعلم الفلك إلى ما وصلوا إليه إلا بفضل المراصد ، فقد فاقوا غيرهم في عمل الآلات ورصد النجوم والكواكب ، ويعترف الغربيون بالطرق المبتكرة التي استعملها العرب

في رصدهم الأجرام السماوية وفي الجداول الدقيقة التي أنشأوها . ومجمل القول  
إن للعرب فضلاً كبيراً على الفلك وتقدمه لأسباب أربعة :

( أولاً ) لأنهم نقلوا الكتب الفلكية عن اليونان والفرس والهنود والكلدان  
والسريان وصححوا بعض أغلاطها وتوسعوا فيها — وهذا عمل جليل جداً  
إذا علمنا أن أصول تلك الكتب ضاعت ولم يبق منها غير ترجمتها العربية —  
وهذا طبعاً ما جعل الاوربيين يأخذون هذا العلم عن العرب ، فكانوا بذلك أسانذة  
العالم فيه .

( ثانياً ) في إضافاتهم الهامة ومكتشفاتهم الجليلة التي تقدمت بالفلك شوطاً بعيداً .

( ثالثاً ) في جعلهم الفلك استقراراً وفي عدم وقوفهم فيه عند حد النظريات .

( رابعاً ) في تطهير الفلك من أدران التعجيم .

\*\*\*

الآن ، وقد انتهت من البحث في الأسلوب العلمي عند العرب ، أرى واجباً  
أن أكرر الشكر والامتنان ، لمجلس كلية الهندسة ، على تهيئته هذه الاجتماعات  
العلمية والقومية ، التي تقوم على أساس إحياء التراث الاسلامي ، والكشف عن  
أعجاز العرب الفكرية . وهو بذلك ، إنما يؤدي رسالة سامية ، نأمل أن تؤتي  
ثمارها المرجوة لنهضة العرب ، وتقدمهم في ميدان الحضارة .

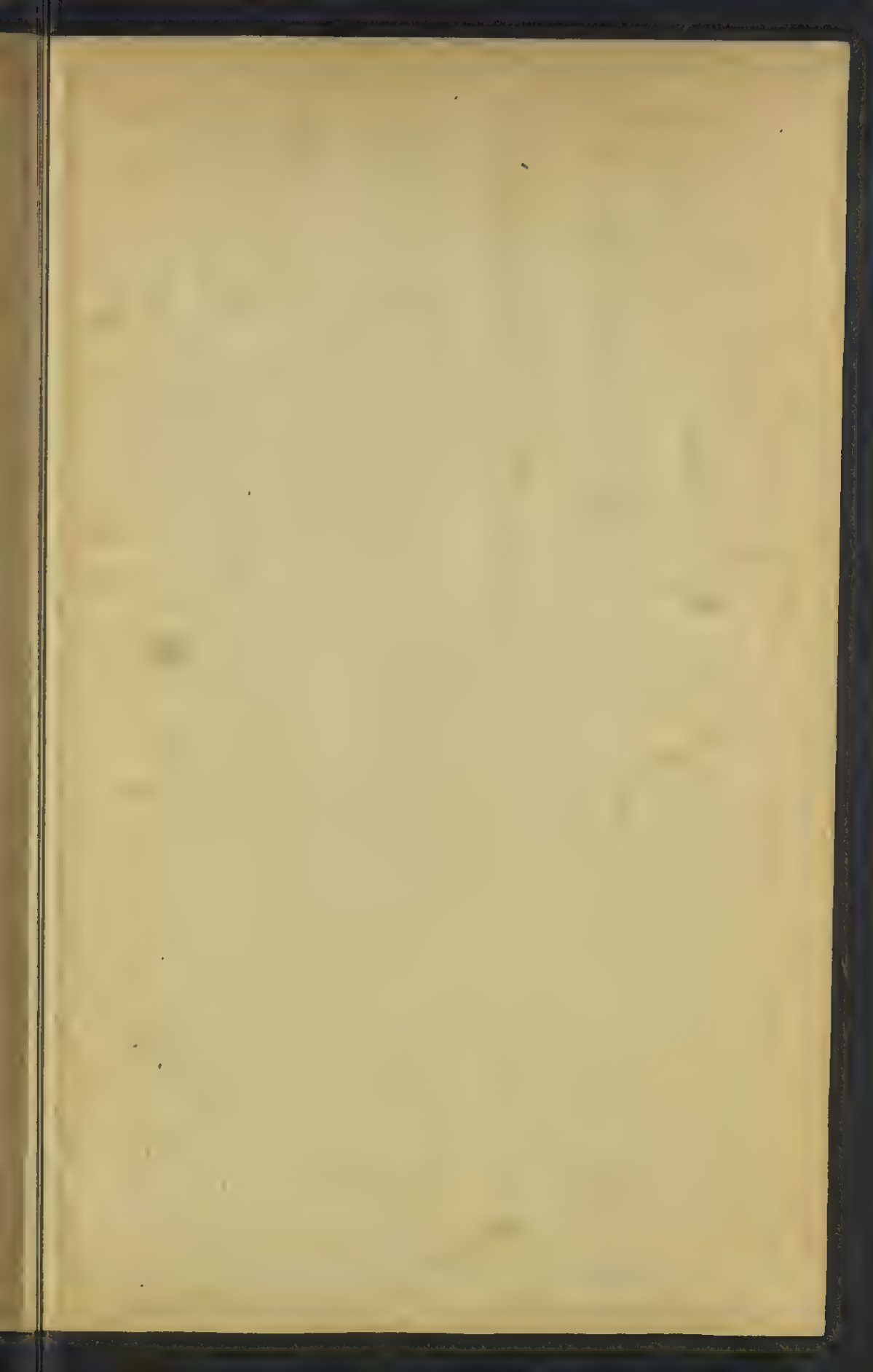
والسلام عليكم ورحمة الله ما

نابس في ٩ ٥ ١٩٤٥

تم طبع هذه المحاضرة بمطبعة جامعة فؤاد الأول  
في ١٦ من ذي الحجة سنة ١٣٦٥  
الموافق ١٠ من نوفمبر سنة ١٩٤٦

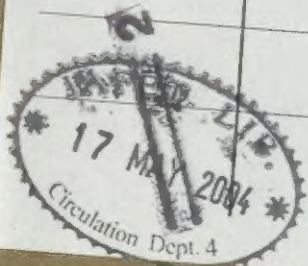
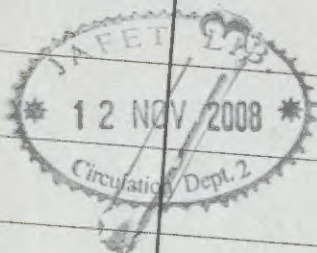
محمد زكي خليل  
مدير مطبعة جامعة فؤاد الأول







# DATE DUE





507:T91uA:c.1  
طوفان، قدری حافظ  
الاسلوب العلمی عند العرب



01027059

American University of Beirut



507  
T914A

General Library



507  
T914A  
C.1